

太魯閣國家公園苔蘚、地衣資源調查  
成果暨圖鑑發表會

研究團隊：姚奎宇, 吳紹綸, 楊嘉棟

報告人：楊嘉棟

農業部生物多樣性研究所



- 計畫緣由
- 計畫內容
- 調查區域
- 調查結果
- 太魯閣國家公園苔蘚、地衣圖鑑簡介



## 計畫緣由

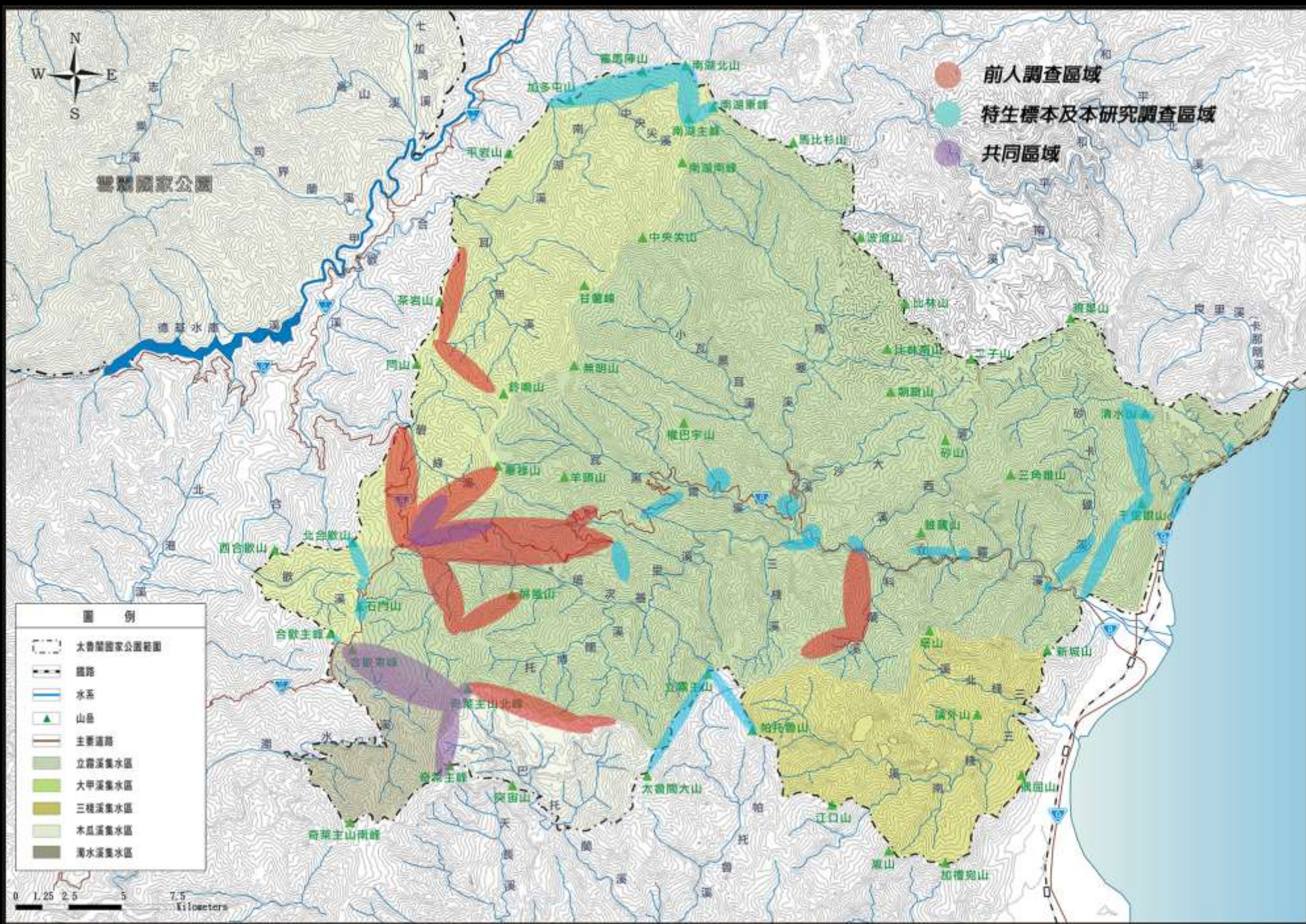
- 太魯閣國家公園自成立以來推動之有關苔蘚、地衣的相關調查研究報告僅1篇。
- 此篇僅調查苔蘚植物，並聚焦於高山地區的基礎調查。
- 迄今已將近有16年未有針對苔蘚之調查，且未有全區苔蘚及地衣資源總體調查。
- 園區內缺乏正確且詳細的野外苔蘚及地衣解說牌示或相關書籍資料，提供民眾親近及認識苔蘚及地衣。



## 計畫內容

- (一) 調查太魯閣國家公園全區苔蘚及地衣植物種類並更新名錄。
- (二) 調查苔蘚及地衣植物生態及環境資源資料，並定位及拍攝生態照片。
- (三) 調查太魯閣國家公園內特殊苔蘚及地衣植物資源特色。
- (四) 彙整文獻和調查資料，撰寫植物資源、植被生態及解說素材等相關圖鑑手冊文稿。
- (五) 提供關新聞稿一份含圖片檔案10張。
- (六) 出版太魯閣國家公園苔蘚、地衣圖鑑。

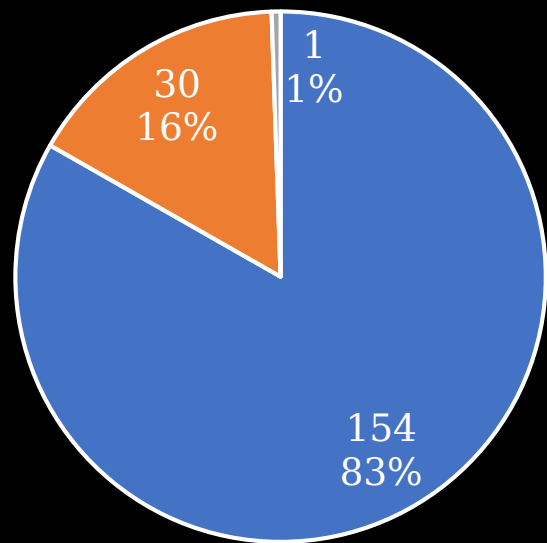
# 調查區域示意圖



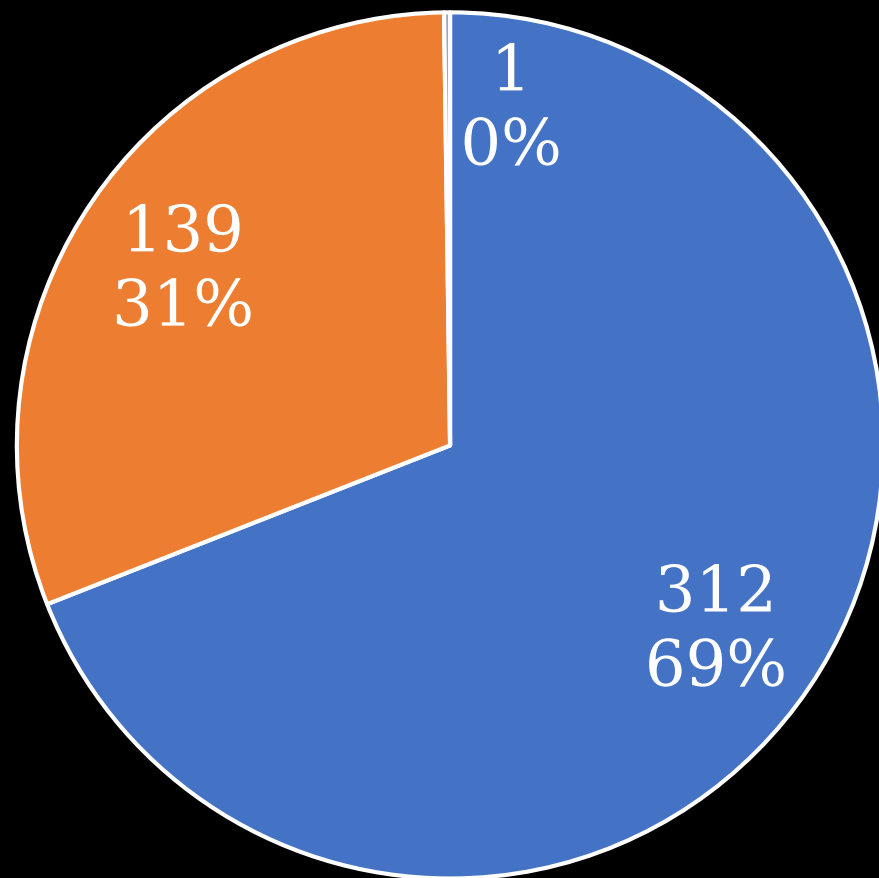
# 調查結果

- 野外採集標本329份，苔蘚部分經整合楊遠波與徐國士(2004)名錄，目前共452個類群；地衣經大村嘉人博士鑑定共23種。

太魯閣國家公園高山地區植物資源及基礎調查研究(楊遠波、徐國士，2004) - 苔蘚種數



■ 苔類(33科80屬) ■ 蘚類(12科16屬) ■ 角蘚類(1科1屬)



苔蘚類群占比

■ 苔類  
■ 蘚類  
■ 角蘚

# 圖鑑簡介-封面設計



封面以手繪的方式，將圖鑑內的4大類群：苔類、蘚類、角蘚及地衣凸顯出來。

# 圖鑑簡介-圖鑑規劃

- 書籍規格：版面尺寸A5 (14.8\*21cm)，160~176頁，彩色印刷初版1,000本。
- 文字1萬8千字以上
- 圖片360張以上



# 圖鑑簡介-圖鑑主要章節內容

- 序
- 如何使用本書
- 目錄
- 導論
  - 太魯閣國家公園的苔蘚
  - 苔蘚的重要性
  - 地衣的重要性
  - 苔蘚的生活型
  - 地衣的生長型
  - 苔、蘚、角蘚的區別
  - 苔蘚的形態分類特徵
- 物種介紹
- 太魯閣苔蘚、地衣名錄
- 中名索引
- 學名索引



# 圖鑑簡介 - 太魯閣國家公園的苔蘚(1/3)

## 太魯閣國家公園的苔蘚

太魯閣國家公園的轄境自接近海平面的立霧溪口到最高的南湖大山，海拔落差高達三、七、四二公尺，因受東北季風影響，形成明顯垂直溫差和氣候變化。加上太魯閣峽谷的主要的岩石種類為大理石。造成轄區內的植物資源豐富，且有許多特殊的石灰岩植物。因轄區遼闊，且海拔落差大，將轄區內低、中及高海拔的容易觀察的苔蘚簡介如下：

### ※ 低海拔區域 ※

砂卡礑步道、匯德休憩區、長春祠及布洛灣苔蘚物種最多，具可看性。砂卡礑步道鄰近太魯閣國家公園管理處，海拔約 60 公尺。沿砂卡礑溪平緩而上，沿線景觀平台原亦設有植物、動物解說牌，此步道有大型的片狀體，懸垂的苔類以及匍匐平貼的蘚類可供解說。如砂卡礑步道一處大景觀平台附近立有解說牌。



日本紫背蘚(國家青蘚)



石灰擬平苔



石灰擬平苔(標本照)

- 本章節將太魯閣國家公園依海拔高度區分，介紹園區內的苔蘚及其特性。
- 在低海拔地區，常見的苔蘚植物包括：

砂卡礑步道的日本紫背蘚、石灰擬平苔、卵舌疣鱗蘚

匯德步道的半月蘚、細葉澤苔、卷葉濕地苔、小扭口苔

長春祠的銅綠淨口苔、毛地錢、姬蛇蘚、大葉鳳尾苔

布洛灣環流丘步道的日本簔苔、短尖假懸苔、短枝擬平苔

遊客中心樟樹上的細鱗苔



# 圖鑑簡介 - 太魯閣國家公園的苔蘚(2/3)



- 在中海拔地區，常見的苔蘚植物包括：

羊頭山登山口的粗裂地錢、蛇蘚、鹿角蘚、大葉鳳尾苔。

關原森林步道的皺葉耳葉蘚、曲枝平苔、垂苔、中台白齒苔。

卡拉寶山的燄苔、鞭蘚、平邊厚角苔、亞形錦葉苔、毛扭苔。



# 圖鑑簡介 - 太魯閣國家公園的苔蘚(3/3)



- 在高海拔地區，常見的苔蘚植物包括：

台14甲線公路的疣小金髮苔

合歡山主峰及北峰步道的長枝紫萼苔、小孔篩葉苔。

高山冷杉林的白齒泥炭苔、塔苔、波綠溪蘚、平肋提燈苔。

820林道及大禹嶺的反扭苔、尖葉走燈苔、橙色絲帶苔、擬合睫苔、克謨西亞唇鱗蘚、列胞耳葉蘚、毛叉蘚、羽蘚、褶葉木苔。

# 圖鑑簡介 - 苔蘚的重要性(1/2)

## 苔蘚的重要性

苔蘚植物雖然與維管束植物比起來，顯得微小不起眼，但它們與動物之間的關係密切，就如同其他生物一般，缺一不可。根據國外的研究，苔蘚植物熱量總的來說，較維管束植物低，且其內含有的次級代謝物及脂肪酸並不受歡迎，因此較少動物取食，然而在高緯度地區有些小型齧齒類及哺乳類會食用苔蘚，科學家認為這是因為苔蘚植物含有大量的花

生四烯酸，這種脂肪酸可在低溫下為細胞膜提供更大的柔軟性，避免細胞凍結。雀形目的鳥類是已知經常利用苔蘚植物築巢的動物，根據科學家的報導，用來築巢的苔蘚是有選擇性的，也就是說鳥類能夠辨別適合築巢的苔蘚，而不是隨機的選取，筆者也曾經收到河鳥的鳥巢，其內含的苔蘚，大多數是美喙苔蘚 (*Eurhynchium*) 植物，一般認為用苔



石壁上的翠葉美喙苔



美國外的報導 1 克的泥炭苔含有超過 25 萬個原生動物



在苔蘚上移動的小型昆蟲



停棲於苔蘚及樹葉上的蜘蛛

- 本章節闡述自然界的動物如何使用苔蘚，及其在自然界的重要性。

例如

- 在寒帶地區的齧齒類及哺乳類動物會食用苔蘚，增加細胞膜的柔軟性，避免凍結。
- 雀形目的鳥類經常利用苔蘚築巢。
- 為許多單細胞生物及小型動物的棲息地或庇護所及植物的種子。

# 圖鑑簡介 - 苔蘚的重要性(2/2)

Tits as bryologists: patterns of bryophyte use in nests of three species cohabiting a primeval forest

June 2018 · *Journal of Ornithology*, 159(3):733-745

DOI: [10.1007/s10336-018-1535-2](https://doi.org/10.1007/s10336-018-1535-2)

License: [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Authors:



**Tomasz Wesolowski**  
University of Wrocław



**Sylwia Wierzchołska**  
Wrocław University of Environmental and...

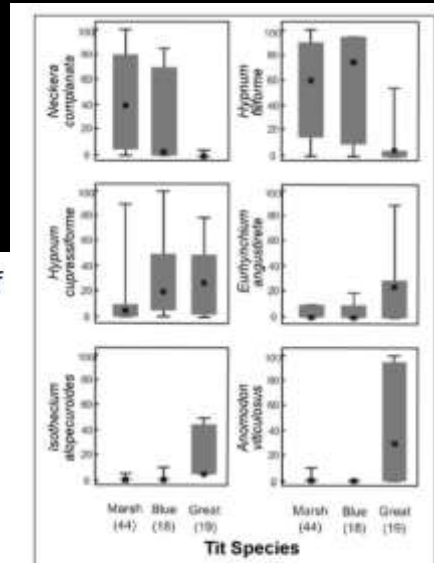


Figure 63. Moss choice in nests of three species of tits in Poland. The percent represents the percent of volume of mosses in the moss layer of nests that had mosses. Small squares represent the medians, boxes indicate 25-75% quartiles, and whiskers show the ranges. Numbers in parentheses are sample sizes. Modified from Wesolowski & Wierzchołska 2018.

- 前述提及雀形目的鳥類是已知經常利用苔蘚植物築巢的動物，根據科學家的報導，用來築巢的苔蘚是有選擇性的，也就是說鳥類能夠辨認適合築巢的苔蘚，而不是隨機的選取。

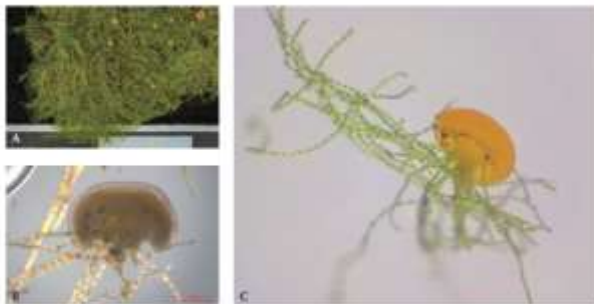


# 圖鑑簡介 - 地衣的重要性

## 地衣的重要性

地衣是一種共生體，並不是單一的物種。它們由真菌與藻類或藍綠菌組成。真菌負責提供藻類或藍綠菌穩定的居所、提供水分與無機物，藻類或藍綠菌則提供光合作用的產物—碳水化合物，藻類及藍綠菌有了地衣的保護，可以在惡劣的環境中生存。行光合作用，產生氧氣，而氧氣正是我們生活必需的。地衣也可將空氣中的氮氣固定，也就是固氮作用。由於與藻類或藍綠菌的合作，地衣能夠將空氣中的氮轉化為硝酸鹽，從而促進地衣的生長，這種氮的轉化影響著生態系統，因為下雨時，硝酸鹽會

從地衣中滲出，流向土壤，並被植物利用。它們還有能力侵蝕岩石，獲取灰塵及淤泥，助於土壤的形成，地衣死亡時則向土壤貢獻其內之有機物，改善土壤的養分，為其他植物提供適合生長的條件。地衣也會吸收大氣中的重金屬及硫化物，科學家因此嘗試利用地衣做為評估空氣污染的指標。現代都市由於內燃機汽機車的盛行，燃燒汽油，造成空氣中的硫化物較多，對此較為敏感的葉狀、枝狀地衣較少出現在都市，或許未來改用電動車後，能改善這樣的狀況，讓地衣更親近於人們的生活之中。



地衣屬 (Ceanothium) - 它們的地衣體是由真菌的菌絲體包裹著藻類的絲狀體而形成的。這是一種較原始的生長型。-A. 地衣體。-B. 子囊殼橫切面。-C. 顯微鏡下的絲狀藻與子囊殼。

- 地衣為**真菌與藻類或藍綠菌**組成的共生體，除了被人類利用做藥用、香料及飼料，本章節也闡述了其在自然界的重要性。

例如

- 固氮作用。
- 幫助岩石風化與土壤形成。
- 改善土壤中有機物質的組成。
- 吸收大氣中的重金屬及硫化物。



# 圖鑑簡介－苔蘚的生活型(1/5)

## 苔蘚的生活型

生活型為植物體對於環境複合體的所有適應，其表現在外者即是以不同的結構、形相分佈於不同的生育環境中(蔣，1989)。生活型用肉眼就能辨認，對於初學者是一個較容易理解的特徵，因此整理7個典型的生活型，供讀者參考。

### 叢型

莖直立，分枝稀少，植物體體疏鬆或密集的長在一起。

(a) 短莖型 分枝主要在基部且植物體密集的長在一起。

(b) 高莖型 植物體疏鬆的長在一起且具有多數的側枝或是在莖的頂端產生分枝。

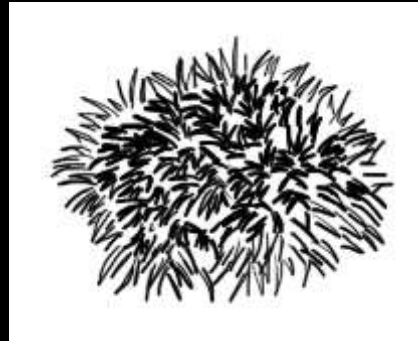


- 本章節將介紹7種苔蘚的生活型，生活型用肉眼就能辨認，對於初學者是一個較容易理解的特徵，因此整理7個典型的生活型，供讀者參考。

# 圖鑑簡介 - 苔蘚的生活型(2/5)

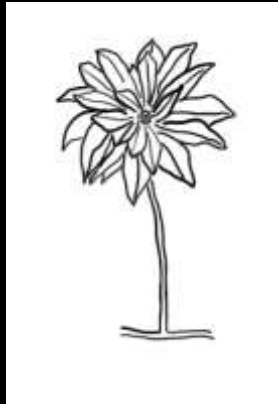


叢型：莖直立，分枝稀少，植物體體疏鬆或密集的長在一起。



墊狀體型：半球體型，由中心點向上及周圍產生新的植物體而形成，因此莖的方向從垂直到水平。

# 圖鑑簡介 - 苔蘚的生活型(3/5)



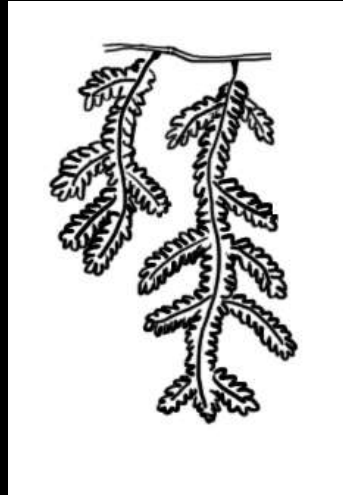
樹型：莖像匍匐莖一樣沿著基質生長，具退化的葉子，直立莖具有叢生的分枝，發展成頂生的一叢側枝，帶有行光和作用的葉子或是形成像玫瑰花形狀的大型頂生葉子。

草蓆型：莖沿著基質生長，有分枝或沒有分枝，通常根與基質緊密的結合。

# 圖鑑簡介－苔蘚的生活型(4/5)



點貼型：植物體疏鬆的結合，通常具有許多分枝，通常由側蒴苔類及葉狀蘚類組成，常具有少數假根附件。



扇形：莖生長在垂直的石頭或樹幹上，分枝在水平面上重複產生形成一個平坦的平面，可行光合作用，有時向莖的先端下彎，葉兩列。

# 圖鑑簡介 - 苔蘚的生活型(5/5)



懸垂型：主要為附生型植物，莖懸垂僅一個點與基質連結，具有許多短的水平的側枝。

# 圖鑑簡介 - 地衣的生長型(1/3)

## 地衣的生長型

地衣是由真菌與 1 種或多種藻類 (有時還有酵母) 組成的共生體。其外表因真菌無色，不行光合作用的關係，顯得不非常翠綠，帶有灰色的色調，而它們的子囊殼在成熟時有紅色、橘色、黃色、褐色及黑色等等顏色，為大地妝點上美麗的色彩。科學家們在為地衣分類時，也有利用類似苔蘚生活型這樣的分類特徵 - 生長型。雖然地衣學家依據不同的見解，將其發展成 10 幾種不同的生長型，在傳統上有 3 種主要的生長型最廣為接受的說法：殼狀、葉狀和枝狀，分述如下。

### 殼狀地衣 (crustose lichens)

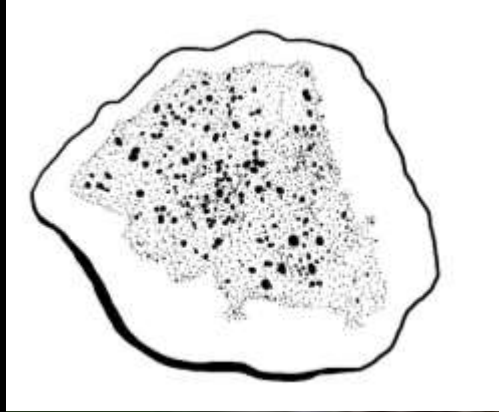
地衣體呈各種色彩的斑塊狀硬殼，幾乎與生長基質結合在一起，採集時常常需要破壞一部分基質。原始的殼狀生長型往往缺乏明顯的內部分化，地衣體深入到物內生長，缺乏子囊果時，較不容易判斷它們的存在。例如：石內生的 (endolithic)、樹皮內生的 (endophloeodal) 一類地衣，這類的殼狀地衣常見於網衣屬 (Lecidea)、茶漬屬 (Lecanora) 以及文字衣目群 (Graphidineae) 的一些種類中。

具明顯分化的殼狀地衣常有上皮層、藻層和髓層之分，並有時帶有下地衣體 (hypor thallus)，這類地衣常見於橙衣屬 (Calopogon)、鵝皮衣屬 (Pertusaria) 的種類中。

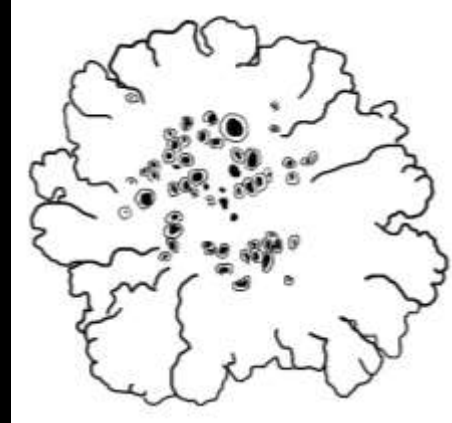


- 本章節介紹地衣的生長，其與苔蘚的生活型類似，可依肉眼可見的外表將其粗略的分類，在傳統上地衣有 3 種主要的生長型是最廣為接受的說法：**殼狀、葉狀和枝狀**。

# 圖鑑簡介 - 地衣的生長型(2/3)



**殼狀地衣**：地衣體呈各種色彩的斑塊狀硬殼，幾乎與生長基質結合在一起，採集時常需要破壞一部分基質。



**葉狀地衣**：地衣體呈扁平的葉狀，近圓形或不規則擴展，通常不會牢固的黏合在生長基質上，通常有上皮層及下皮層，有少數種缺乏下皮層。

# 圖鑑簡介 - 地衣的生長型(3/3)



**枝狀地衣**：枝狀地衣的外部形態往往變化較大，常見的3類枝狀地有直立的灌叢狀(例如軟石蕊)，扁平的條帶狀至寬扇狀(例如中國樹花)，以及懸垂的細絲狀(例如亞洲樹發)，它們僅由基部的1個點(或最多幾個點)附著在基質上，並且可以輕鬆與與基質分離。枝狀地衣對空氣汙染相當敏感。



# 圖鑑簡介－苔、蘚、角蘚的區別

## 苔、蘚、角蘚的區別

### 苔類

臺灣苔類約 900 種以上 (Redfearn et al., 1996)，苔類與蘚類比較起來植物體多數輻射對稱，葉呈多列排列；葉尖通常不深裂；葉細胞不具油體。假根為多細胞。蒴通常有蒴蓋、環帶、蒴齒的分化；不具彈絲。孢子體在衝出蒴帽後才開始成熟，並在其發育過程中蒴柄逐漸伸長。孢子齊熟。



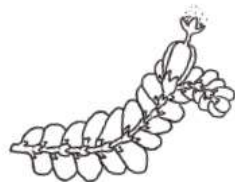
苔類 (匍匐)



苔類 (直立)

### 蘚類

臺灣蘚類接近 500 種 (林善雄, 2000)，蘚類細胞常具有油體。假根單細胞。蒴不具有蒴蓋、環帶、蒴齒的分化，蒴成熟時瓣裂或不規則開裂，其內具有彈絲。孢子體於層層保護構造中成熟，成熟後蒴柄才伸長。孢子齊熟。蘚類有莖葉體 (leafy liverworts) 和片狀體 (thallose liverworts) 兩種形態，莖葉體蘚類的植物體與苔類相較起來較為扁平，常是左右對稱，葉通常呈三列排列；葉尖通常 2-4 深裂；片狀體蘚類又可區分為簡單型和複雜型兩大類，複雜型片狀體蘚類其組織分化，表面常具有氣孔，內部具有氣室和同化絲；相對而言，簡單型片狀體蘚類其組織未分化，植物體通常略呈半透明狀。



莖葉體蘚類 (腹面)



片狀體蘚類

- 苔蘚有 3 個大類群，苔、蘚及角蘚，本章節將這 3 大類群的特徵用文字描述，加上手繪圖，供讀者參考。



# 圖鑑簡介 - 苔蘚分類形態特徵

## 苔蘚分類形態特徵

了解苔、蘚及角蘚的區別之後，若要再進一步鑑定物種，則需要知道個別的形態特徵，分述如下：

### 苔類的形態特徵

#### 植物體外形特徵

苔類植物的外形特徵可用肉眼或 10 倍放大鏡觀察，必要時可用解剖顯微鏡輔助。苔類觀察的重點有以下幾點：

1. 配子體：莖的生長方式（直立或匍匐）及分枝（分枝有無、幾回分枝）。
2. 葉與莖的關係：聚貼或離開。
3. 葉形的概略：乾燥時葉的捲縮方式及濕潤時葉的開展方式。
4. 孢子體：有無及新舊。
5. 蒴柄：長度、有無疣。
6. 蒴帽及蒴蓋：有無及形狀概略。
7. 蒴齒形狀的概略：蒴齒的形狀、內蒴齒有無。

#### 葉

苔類植物的葉以葉基著生於莖上，不同於維管束植物有葉柄的構造，葉在莖上的排列方式取決於莖頂端細胞的分裂方式，大多數苔類的頂端細胞行三邊分裂，即從三個不同方向交替地分裂產生子細胞，再由這些子細胞分行產生葉及莖的外周部分，按照一般情況，葉在莖上縱向排列成三行，但由於頂端細胞在分裂的時間間隔上不可能是永遠均等的，而且也不可能永遠保持在一個固定的位置上，因此葉 3 列的形式被打亂而形成 5 列、8 列的情況（胡人亮，1987）。

- 對於想要更進一步了解苔蘚分類的讀者，本章節列出觀察苔蘚時需要注意的特徵，當中許多特徵需要透過顯微鏡做觀察。

# 圖鑑簡介 - 物種介紹(1/5)

## 石灰擬平苔

*Neckeropsis calcicola* Nog.

石灰擬平苔生長在石灰岩地區，為太魯閣國家公園的特色物種，從遊客中心至天祥管理站間的各步道，只要仔細觀察步道旁的石壁，幾乎都可以發現他們的身影，其中砂卡礑步道有大量的族群，常與光葉擬平苔生長在一起，仔細觀察其葉上的橫紋，應該不難分辨二者。其與非石灰岩地區生長的鈍葉擬平苔相似，可從葉尖區分二者，前者葉尖截頭，而後者葉尖圓頭。



石灰擬平苔



鈍葉擬平苔



光葉擬平苔

# 圖鑑簡介 - 物種介紹(2/5)

## 卵舌疣鱗蘚

*Cololejeunea latilobula* (Herzog) Tixier

本種分布於熱帶亞洲及非洲，在臺灣很稀有僅分布於高雄柴山及太魯閣地區，緊貼在鹼性的珊瑚礁或大理石上。

細鱗蘚科中疣鱗蘚屬是沒有腹葉的類群中最為多樣的一屬，為了保存水分，常具特化的腹瓣或疣狀突起，並常以緊貼基質的生長狀態，來適應葉附生或岩生的環境。



側葉

側葉葉緣

腹瓣

# 圖鑑簡介 - 物種介紹(3/5)

## 鈍鱗紫背蘚

*Plagiochasma appendiculatum* Lehm. & Lindenb.

在太魯閣紫背蘚屬植物有4種以上，在其他地區不容易同時看見，圖鑑中介紹其中3種，其腹鱗片在種之間的差異大且穩定，鈍鱗紫背蘚的腹鱗片附屬物圓形，日本紫背蘚的附屬物3角形且經常有2個，紫背蘚的附屬物則為線形至錐形，只有1個。



鈍鱗紫背蘚

日本紫背蘚

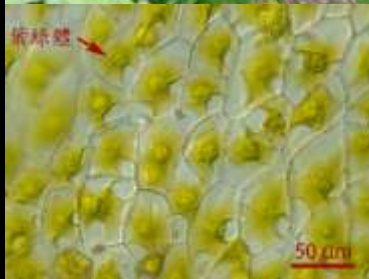
紫背蘚

# 圖鑑簡介 - 物種介紹(4/5)

## 芽孢角蘚/臺灣角蘚

*Anthoceros angustus* Steph.

本種片狀體邊緣有無性芽是獨特的特徵，容易與角蘚屬的其他物種作區別。角蘚科的物種經常有相較於其他綠色植物大的葉綠體，許多學者認為這種特徵是為了適應在古老的年代植物剛從水中登上陸地時的大氣成分以及強烈的陽光，而遺留下來的特徵。



細胞及葉綠體



胞壁細胞



彈絲



# 圖鑑簡介 - 物種介紹(5/5)



## 叢毛亞鈴孢衣

*Heterodermia comosa* (Eschw.)

Follmann & Redón

蜈蚣衣科之地衣體葉狀或近似灌叢狀；以下表面假根固著於基質上。上下表面均具皮層，有時無下皮層。髓層發育良好。共生藻為共球藻。

本種常生於開闊但潮濕環境的樹上。本種線狀匙形至槳狀的裂片為其特徵之一。



地衣體表面觀



地衣體腹面觀

## ◎ 賞苔蘚小叮嚀

- 1. 輕鬆的登山健行穿著加上一顆喜愛親近自然的心，若能隨身攜帶一個10倍放大鏡更佳。
- 2. 在區內規劃之步道周邊賞苔蘚，並遵守相關規定，注意安全。
- 3. 不任意刮取或挖採苔蘚、攀折植物，以減低對生態的衝擊。
- 4. 苔蘚植物對環境極為敏感，愛它就把它留在原地，不要帶回家。



立碗苔



報告完畢

敬請指正

